

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. April 2003 (10.04.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2003/030271 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 33/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2002/003668**

(22) Internationales Anmeldedatum:  
27. September 2002 (27.09.2002)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:  
101 48 227.2 28. September 2001 (28.09.2001) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **OSRAM OPTO SEMICONDUCTORS GMBH** [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93049 Regensburg (DE).

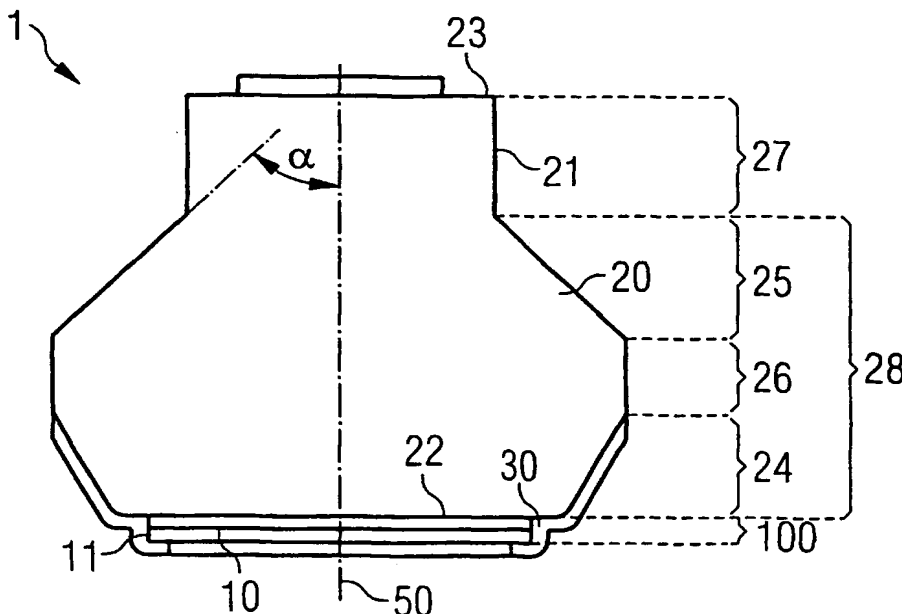
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FEHRER, Michael** [DE/DE]; Rilkestrasse 5B, 93077 Bad Abbach (DE). **HÄRLE, Volker** [DE/DE]; Bienenstrasse 35, 93164 Waldetzingen (DE). **KÜHN, Frank** [DE/DE]; Donarweg 14, 81739 München (DE). **ZEHNDER, Ulrich** [DE/DE]; Augustenstrasse 11, 93049 Regensburg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **RADIATION-EMITTING SEMICONDUCTOR CHIP, METHOD FOR PRODUCTION THEREOF AND RADIATION-EMITTING COMPONENT**

(54) Bezeichnung: **STRAHLUNGSEMITTIERENDER HALBLEITERCHIP, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG UND STRAHLUNGSEMITTIERENDES BAUELEMENT**



(57) Abstract: The invention relates to a radiation-emitting semiconductor chip with a multi-layer structure (100), comprising a radiation-emitting active layer (10) and a window layer (20), transparent to a radiation emitted by the active layer (10) and which is arranged in the direction of a main emitting direction of the semiconductor element on the multi-layer structure (100). The semiconductor chip is provided for a top-down assembly in a chip housing and the window layer (20) comprises at least one boundary lateral surface (21), comprising a first tilted, curved or stepped lateral surface region (24), running from a first main surface (22), facing the multi-layer structure (100) in the

direction of a second main surface (23), facing away from the multi-layer structure (100), such that the window layer is extended relative to the size of the first main surface (22). A boundary lateral surface (11) of the multi-layer structure (100) and at least one part of the tilted, curved or stepped first lateral surface region (24) are coated with a complete electrically insulating layer (30). The invention further relates to a radiation-emitting component with such a chip and a method for the simultaneous production of a number of said chips.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen strahlungsemitierenden Halbleiterchip, mit einer Mehrschichtstruktur (100), die eine strahlungsemitierende aktive Schicht (10) enthält, und mit einer Fensterschicht (20), die für eine von der aktiven Schicht (10) ausgesandte Strahlung durchlässig ist und die in Richtung einer Hauptabstrahlrichtung des Halbleiterbauelements der Mehrschichtstruktur (100) nachgeordnet ist. Der Halbleiterchip ist zur Top-Down-Montage in einem Chipgehäuse

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2003/030271 A3

BEST AVAILABLE COPY



(74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH; Ridlerstrasse 55, 80339 München (DE).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, US.

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

12. Februar 2004

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

vorgesehen und die Fensterschicht (20) weist mindestens eine umlaufende Seitenfläche (21) auf, die im Verlauf von einer der Mehrschichtstruktur (100) zugewandten ersten Hauptfläche (22) in Richtung zu einer von der Mehrschichtstruktur (100) abgewandten zweiten Hauptfläche (23) hin zunächst einen derart abgeschrägten, gekrümmten oder gestuften ersten Seitenflächenbereich (24) aufweist, dass sich die Fensterschicht gegenüber der Grösse der ersten Hauptfläche (22) verbreitert. Eine umlaufende Seitenfläche (11) der Mehrschichtstruktur (100) und zumindest ein Teil des abgeschrägten, gekrümmten oder gestuften ersten Seitenflächenbereich (24) sind mit einer durchgehenden elektrisch isolierenden Schicht (30) überzogen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein strahlungsemitierendes Bauelement mit einem derartigen Chip sowie ein Verfahren zum gleichzeitigen Herstellen einer Vielzahl solcher Chips.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/OL 02/03668

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H01L33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 144 (E-1521), 10 March 1994 (1994-03-10) -& JP 05 327012 A (SANYO ELECTRIC CO), 10 December 1993 (1993-12-10) paragraphs '0015!-'0028!; figures 1,2 ---	1-23
X	US 4 966 862 A (EDMOND J) 30 October 1990 (1990-10-30) the whole document ---	1,4-10, 12-23
X	US 6 281 524 B1 (TOSHIBA KK) 28 August 2001 (2001-08-28) figures 14,15; example 4 ---	1,4-10, 12-23
X	DE 43 05 296 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 25 August 1994 (1994-08-25) column 4, line 2-52 --- -/--	1,4-10, 12-23

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 December 2003

Date of mailing of the international search report

17/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van der Linden, J.E.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel. Application No.

PCT/JP 02/03668

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 214 306 A (HASHIMOTO M) 25 May 1993 (1993-05-25) the whole document	1,4-10, 12-23
X	US 5 345 092 A (KURIHARA H) 6 September 1994 (1994-09-06) column 2, line 1-29	1,4-10, 12-23
A	US 5 187 547 A (MATSUSHITA Y ET AL) 16 February 1993 (1993-02-16) the whole document	1-19,21
A	DE 41 30 878 A (TELEFUNKEN ELECTRONIC) 25 March 1993 (1993-03-25) column 3, line 39-61; figures 3C-3E	1-19
A	DE 25 54 029 A (PHILIPS NV) 10 June 1976 (1976-06-10) the whole document	1-19
A	DE 44 27 840 A (OSA ELEKTRONIK GMBH) 1 February 1996 (1996-02-01) the whole document	1,2,4, 6-19
P,X	US 2002/093023 A1 (KISH F ET AL) 18 July 2002 (2002-07-18) paragraph '0065!; figure 7D	1,2,4, 6-23

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP 02/03668

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 05327012	A	10-12-1993	NONE
US 4966862	A	30-10-1990	NONE
US 6281524 60	B1		NONE
DE 4305296	A	25-08-1994	DE 4305296 A1 25-08-1994 JP 2573907 B2 22-01-1997 JP 6350135 A 22-12-1994 US 5429954 A 04-07-1995
US 5214306	A	25-05-1993	JP 3152474 B2 03-04-2001 JP 5041540 A 19-02-1993
US 5345092	A	06-09-1994	JP 4236468 A 25-08-1992
US 5187547	A	16-02-1993	JP 1975897 C 27-09-1995 JP 2290084 A 29-11-1990 JP 6103751 B 14-12-1994
DE 4130878	A	25-03-1993	DE 4130878 A1 25-03-1993
DE 2554029	A	10-06-1976	FR 2294549 A1 09-07-1976 DE 2554029 A1 10-06-1976 GB 1531500 A 08-11-1978 JP 1108858 C 13-08-1982 JP 51083488 A 22-07-1976 JP 56053232 B 17-12-1981 US 4094752 A 13-06-1978
DE 4427840	A	01-02-1996	DE 4427840 A1 01-02-1996
US 2002093023	A1	18-07-2002	US 2001000209 A1 12-04-2001 US 6229160 B1 08-05-2001 DE 19807758 A1 10-12-1998 GB 2326023 A 09-12-1998 JP 10341035 A 22-12-1998 US 2001000410 A1 26-04-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 02/03668

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01L33/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 144 (E-1521), 10. März 1994 (1994-03-10) -& JP 05 327012 A (SANYO ELECTRIC CO), 10. Dezember 1993 (1993-12-10) Absätze '0015!-'0028!; Abbildungen 1,2 ---	1-23
X	US 4 966 862 A (EDMOND J) 30. Oktober 1990 (1990-10-30) das ganze Dokument ---	1,4-10, 12-23
X	US 6 281 524 B1 (TOSHIBA KK) 28. August 2001 (2001-08-28) Abbildungen 14,15; Beispiel 4 ---	1,4-10, 12-23
X	DE 43 05 296 A (TELEFUNKEN MICROELECTRON) 25. August 1994 (1994-08-25) Spalte 4, Zeile 2-52 ---	1,4-10, 12-23
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van der Linden, J.E.

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter ales Aktenzeichen  
PCT/ISA 02/03668

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 214 306 A (HASHIMOTO M) 25. Mai 1993 (1993-05-25) das ganze Dokument ----	1,4-10, 12-23
X	US 5 345 092 A (KURIHARA H) 6. September 1994 (1994-09-06) Spalte 2, Zeile 1-29 ----	1,4-10, 12-23
A	US 5 187 547 A (MATSUSHITA Y ET AL) 16. Februar 1993 (1993-02-16) das ganze Dokument ----	1-19,21
A	DE 41 30 878 A (TELEFUNKEN ELECTRONIC) 25. März 1993 (1993-03-25) Spalte 3, Zeile 39-61; Abbildungen 3C-3E ----	1-19
A	DE 25 54 029 A (PHILIPS NV) 10. Juni 1976 (1976-06-10) das ganze Dokument ----	1-19
A	DE 44 27 840 A (OSA ELEKTRONIK GMBH) 1. Februar 1996 (1996-02-01) das ganze Dokument ----	1,2,4, 6-19
P,X	US 2002/093023 A1 (KISH F ET AL) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Absatz '0065!; Abbildung 7D -----	1,2,4, 6-23

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

e zur selben Patentfamilie gehören

Inter ... des Aktenzeichen

PC ... 02/03668

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 05327012	A	10-12-1993	KEINE		
US 4966862	A	30-10-1990	KEINE		
US 6281524 60	B1		KEINE		
DE 4305296	A	25-08-1994	DE	4305296 A1	25-08-1994
			JP	2573907 B2	22-01-1997
			JP	6350135 A	22-12-1994
			US	5429954 A	04-07-1995
US 5214306	A	25-05-1993	JP	3152474 B2	03-04-2001
			JP	5041540 A	19-02-1993
US 5345092	A	06-09-1994	JP	4236468 A	25-08-1992
US 5187547	A	16-02-1993	JP	1975897 C	27-09-1995
			JP	2290084 A	29-11-1990
			JP	6103751 B	14-12-1994
DE 4130878	A	25-03-1993	DE	4130878 A1	25-03-1993
DE 2554029	A	10-06-1976	FR	2294549 A1	09-07-1976
			DE	2554029 A1	10-06-1976
			GB	1531500 A	08-11-1978
			JP	1108858 C	13-08-1982
			JP	51083488 A	22-07-1976
			JP	56053232 B	17-12-1981
			US	4094752 A	13-06-1978
DE 4427840	A	01-02-1996	DE	4427840 A1	01-02-1996
US 2002093023	A1	18-07-2002	US	2001000209 A1	12-04-2001
			US	6229160 B1	08-05-2001
			DE	19807758 A1	10-12-1998
			GB	2326023 A	09-12-1998
			JP	10341035 A	22-12-1998
			US	2001000410 A1	26-04-2001